

## 特 許 公 報

④ 公告 昭和48年(1973)7月30日

発明の数 1

(全14頁)

1

### ⑤ 交流発生装置

① 特 願 昭44-13139

② 出 願 昭44(1969)2月22日

優先権主張 ③ 1968年2月23日 ③ フラン ス 国 ④ 140982

⑦ 発 明 者 出願人に同じ

⑦ 出 願 人 ロベール・ブイ

フランス国オー・ド・セヌ・ア  
スニエール・ルユ・オウグスト・  
マイエ3

⑦ 代 理 人 弁理士 杉村信近 外1名

### 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の一例を示す線図的断面図、  
第1a図は同じくその一部を断面として示す平面  
図、第2図は同じくその固定子および有孔磁性材  
料枠の作動説明図、第2a図は六辺形磁気装置枠  
を用いる場合の作動説明図、第3図は磁気装置枠  
の移動距離Xの関数として変化する磁束Φの変化  
を示す曲線図、第3a図は同じく磁気装置枠の移  
動距離Xの関数として変化する起電力Eの変化を  
示す曲線図、第4図は本発明装置の変型配置を示  
す線図的断面図、第4a図は第4図のVI-VI線か  
ら見た線図的配置図、第4b図は第4図の平面図、  
第4c図は磁気装置枠の移動距離Xの関数として  
変化する速度Vの変化を示す曲線図、第5図は固  
定子における磁束変化を示す説明図、第6図は第  
2a図に線図的に示した磁気装置枠を示す斜視図、  
第7図は本発明装置の他の例の固定子における磁  
束変化を示す説明図、第8図は上述した諸例の熱  
機関用起動器を示す線図的断面図である。

### 発明の詳細な説明

本発明は磁束を変化せしめる交流装置を、熱機  
関のピストン装置に直結した単相・多相交流発電  
機を意味する線形熱磁交流機に関するものである。  
この線形熱磁交流機、特に自由ピストン型の

2

ものの作動原理は既知で、その好適例では、固定  
子内において磁束を変化せしめるために、軟鉄製  
の軽い可動片を固定子間隙内に介挿する。

かかる作動原理を基として構成された従来の自  
由ピストン型熱磁交流機は、低電力にのみ制限さ  
れる。その理由は発生する電流の周波数が機関の  
サイクル数と同じであるため、慣用の50サイク  
ル電流を発生させるためには、機関を3000サ  
イクル/分程度に作動せしめるを要し、實際上数  
十KW以上のディーゼルサイクルを適用できない  
ためである。

本発明の目的は比較的低サイクル機関(数百サ  
イクル/分、一サイクルは360°の回転または一  
往復に相当する)を利用して比較的高周波(例え  
ば50サイクル)電流を発生せしめんとするにあ  
る。

本発明の他の目的は発生する交流を変調して正  
弦波交流とし、かつ高調波を除去せんとするにあ  
る。

上述した目的を達成するため、本発明は一方に  
おいては線形熱磁交流機(固定子と関連する磁極  
片の間隙内を、熱機関によつて直線的に移動する  
軟鉄製の磁束変化素子を具える)の交流の周波数  
を増倍し、かつ上記交流を補足的に変調するため  
に用いる線形熱磁交流機を提供する。

本発明においては交番磁束変化素子の数を少な  
くとも2個とし、各素子を透磁率の甚だ大きな部  
分と、透磁率の甚だ小さな部分を以て構成し、こ  
れら両素子を互に反対な方向に駆動し、透磁率の  
甚だ大きな部分と、甚だ小さな部分とを素子の表  
面に於て上記間隙内において互に干渉せしめる。

本発明は利用した熱機関の型とは無関係に実施  
することができる。しかし本発明は機関が自由ピ  
ストン型、特にタンデム機関に好適である。

本発明は一般に発電装置、路上車、鉄道車、船  
舶等の如き固定および移動装置に適用することが  
できる。

3

4

図面について本発明を説明する。

第 1 および 1 a 図に示す本発明線形熱磁交流機  
の一例は、2 重 4 ピストンタンデム型のものとする。  
本例においてはその同一縦軸線上に 2 個のシ  
リンダ 1 および 2 を設ける。シリンダ 1 内には互  
に対向する 2 個の往復動ピストン  $3_1$  および  $3_2$   
を摺動自在に装着して両ピストン間に第 1 燃焼室  
を画成し、同様にシリンダ 2 内には互に対向する  
他の 2 個の往復動ピストン  $4_1$  および  $4_2$  を摺動  
自在に装着してこれら両ピストン間に第 2 燃焼室  
を画成する。内側にあるピストン  $3_2$  および  $4_2$   
相互を軸 5 によつて連結し、軸 5 には横ビーム 7  
を取付け、これを軸 1 7 に連結する。外側ピスト  
ン  $3_1$  および  $4_1$  相互をも、上記両シリンダの縦  
軸線の外側に、これと平行して延長する軸 6 (そ  
の一部分のみを示す) によつて連結する。これが  
ため軸 6 の両端を、外側ピストンのピストン棒に  
取付けた横ビーム 1 6 に固着する。

内側ピストン  $3_2$ 、 $4_2$  を横ビーム 7 と、軸 6  
と平行の軸 1 7 と、支腕 9 とを介して第 1 磁気装  
置 8 に連結する。軸 1 7 を少なくとも 1 個の摺動  
案内部材 1 8 内に装着し、各ピストン対の一方の  
ピストンを互に連繋して両ピストンを同一方向に  
同時に移動せしめる第 1 移動部材を構成する。同  
様に外側ピストン  $3_1$ 、 $4_1$  を横ビーム 1 6 と、  
軸 6 と、支腕 1 1 とを介して第 2 磁気装置 1 0 に  
連結する。軸 6 及び 1 7 を少なくとも 1 個の摺動  
案内部材 1 9 内に装着し、各ピストン対の他方の  
ピストンを互に連繋して両ピストンを同一方向に  
同時に移動せしめる第 2 移動部材を構成する。

同期装置を両磁気装置 8 および 1 0 間、従つて  
内外側両ピストン間に介挿し、両ピストンの往復  
動を互に共転関係ならしめ得るようにする。同期  
装置は動力型が好適で、2 個のリンク 1 2 および  
1 3 を互に直径的に対向する 2 個のクランクピン  
o および n にそれぞれ連結し、クランクピン o お  
よび n を有する慣性の少ないクランク軸 m n o p の  
軸端 m および p を固定軸受によつて支承し、一方  
の軸端を慣性の少ないはずみ車 1 4 に連結するこ  
とによつて構成する。リンク 1 2 の端部を上側横  
ビーム 1 6 によつて支承する軸 1 5 に嵌挿し、リ  
ンク 1 3 の端部を、軸 1 7 の軸端に回動自在に枢  
着する。

上述した構造によれば外側ピストン  $3_1$ 、 $4_1$

および内側ピストン  $3_2$ 、 $4_2$  を互に反対方向に  
共転関係にて往復動させることができると同時に、  
この反対方向の往復動を、磁気装置 8 および 1 0  
に確実に伝達することができる。

本例熱磁交流機には固定子に磁極片 2 0 a およ  
び 2 0 a' を設け、同一縦軸上の同一直線に沿いか  
つ熱機関本体に対しその両側に対称的に配置する。  
同一軸線上の固定子の数は任意数とし、第 1 図に  
示す例では 3 個とし、その磁極片を 1 0 a<sub>1</sub>、  
2 0 a<sub>2</sub> および 2 0 a<sub>3</sub> で示す。同様に上記軸面  
と直角な第 2 軸面上に他の 2 個の磁極片 2 0 b お  
よび 2 0 b' を設け、熱機関本体に対しその両側  
に対称的に配置する。これら磁極片全部を励磁線  
2 1 によつて並列に附勢し、各固定子は導線の集  
合体をもつて構成した出力巻線 2 2 を磁極片 2 0  
の 2 個の枝路 c および d (第 1 および 2 図) 間に  
形成する溝 f 内に収納して構成する。磁極片 2 0  
およびその枝路 c および d は中心に間隙を有する  
磁路を閉成する。

磁極片 2 0 a の間隙内に両磁気装置 8 および 1 0  
を並置し、これら両装置が互に反対方向に交互に  
移動する時に、これによつて磁気抵抗が変化して  
出力巻線 2 2 に誘導電流が流れる。他の磁極片  
2 0 a'、2 0 b および 2 0 b' の両磁気装置 8 およ  
び 1 0 も機関によつて上述した所と同様に移動し、  
上述したように出力巻線 2 2 に誘導電流が流れる。

第 6 図に示すように両磁気装置 8 および 1 0 の  
各個を有孔磁性材料棒 2 3 をもつて構成し、この  
棒 2 3 内には超軟鉄製の薄ブロック片 2 4 を等間  
隔だけ離して配設し、薄ブロック片 2 4 相互間に  
空隙 2 4 a を形成する。薄ブロック片 2 4 の透磁  
率を大きくし、両薄ブロック片 2 4 間に介在する  
空隙 2 4 a の透磁率をほぼ零とし、2 個の棒の薄  
ブロック片 2 4 と、空隙 2 4 a との干渉によつて  
磁束変化を起し、交流を誘導する。

第 2 図は固定子磁極片 2 0 とその出力巻線 2 2  
に対し矢  $\alpha$  および  $\beta$  で示す互に反対な方向に移動  
する隣接磁気装置 8 および 1 0 の棒の 9 個の相対  
位置を示し、これら 9 個の位置 0 0 ~ 0 9 は上記  
棒の進路長 L の  $1/9$  に相当する。軟鉄の透磁率  
が空気の透磁率の約 4 0 0 倍であるため、磁極片  
2 0 の両枝路 c および d の各個の瞬時的磁気抵抗、  
すなわち両磁気装置 8 および 1 0 の棒 2 3 の磁路  
部分の干渉面にはほぼ依存する磁気抵抗を推定する

ことができる。かかる磁気抵抗をきめるためには、枝路 c または d に関し、磁気装置 8 の枠の磁路部分（実線で示す）と、磁気装置 10 の枠の磁路部分（点線で示す）との共通面を第 2 図に示すように測定すれば充分である。第 2 図に示すように溝 f の長さ  $L$  は、磁極片の両枝路 c および d を離間する距離に等しく、各磁極片の長さは  $2h + e$ （ $h$  は各枝路の長さ）に等しく、 $L$  は移動する磁気装置の往復動の全進路長を示す。また第 2 b 図に示すように、空間部分 24 a および磁路部分 24 の外側縦縁に沿う長さは、それぞれ  $b + e$  に等しくする。3 個のパラメータ  $L$ ,  $h$ ,  $e$  の相互関係が  $L = 2(h + e)$  とすれば、第 2 および 3 図から明らかなように以下の事実を確かめた。

(イ) 磁気装置 8 および 10 の枠の空間部分が矩形（第 2 図）であれば、枝路 c における磁束変化は、磁気装置の移動距離がその全進路長  $L$  に等しい時は、曲線 ABCD をたどつて変化すること（第 3 図）。

(ロ) 枝路 d における磁束変化は全進路長の  $1/2$  すなわち  $L/2$  だけずれた同一曲線をたどつて変化すること（第 3 図）。

これがため両枝路全体における全磁束変化は、 $L/2$  に相当する周期  $2\pi$  を有する曲線 ABCI A をたどつて変化する（第 3 図）。かかる状態において、各進路  $L$  に対しては交流の周期が 2 周期となり、第 1 図に示す熱磁交流機の周波数は、機関の往復動サイクルの 4 倍となる。

磁気装置 8 および 10 の移動の関数として変化し、曲線 ABCI A をたどる全磁束変化は対称性を欠きかつ非直線性である。

上述した例（第 1 および 1 a 図）に対し特に好適な本発明の特徴によれば、磁気装置 8 および 10 の枠の空間部分 24 a によつて矩形波以外の正弦波をたどつて磁束を変化させることができる。第 2 a, 3 および 3 a 図に示す例においては、上記空間部分 24 a の面を、その外側両縦縁から中央に向け拡大し、磁路部分 24 の表面を補足形状にする。ただし空間部分 24 a および磁路部分 24 の長さは前例の儘同一としておく。すなわち  $h + e$  に等しくしておく（第 2 a 図）。

これがため第 2 a 図に示すように空間部分 24 a を上下両辺を対称 V 字形とした六边形とする。頂底両辺の傾斜角  $r$  は  $15 \sim 30^\circ$ 、特に  $22^\circ$  とす

るのが好適である。磁気装置 10 の枠に対し磁気装置 8 の枠を同一縦軸線に沿い反対方向に同一距離だけ動かす時は（例えば重ね合せたトレーシングペーパーによつて）、干渉によつて磁極片の間隙内における磁束通路断面を正しく変化（第 2 図に示す例に対し）させ、枝路 c および d における上記磁束を所要の如く変化せしめ得ることを確かめた。その理由は第 2 a 図から明かなように干渉の際、磁束通路の断面をその中央で縮小するためである。

上述した好適例（第 2 a 図および  $r = 22^\circ$ ）においては、磁束曲線 ABCI A からずれ、正弦波曲線  $\phi$ ,  $\phi'$  をたどり（第 3 図参照）その大部分の点は理論正弦波曲線

$$\phi = \frac{\phi_{\max}}{2} (1 + \cos x)$$

上に位置し、ある点は上記諸点から少なくとも 1% だけずれるだけである。さらに磁束曲線は空間部分 24 a の横縁に関する共軌移動の関数として正弦波曲線に極めて正しく一致させることができる。

前例の場合と同様に、曲線  $\phi$ （枝路 c における）と曲線  $\phi'$ （枝路 d における）との周期が何れも  $L$  である時は、合成曲線（ $\phi + \phi'$ ）の周期は  $L/2$  である。これがため交流機の周波数は機関の往復動サイクルの 4 倍となる。誘導導線 22 内に発生する起電力  $E$ （磁束  $\phi + \phi'$  に対し  $\pi/2$  だけ位相外れにある）もまた、磁気装置枠の移動の関数として変化し周期が  $L/2$  の正弦波曲線をたどり、その周波数は上述したように機関が 2 サイクル機関である場合には、機関の往復動サイクルの 4 倍に等しい。

機関の各死点を通過する際、隣接磁気装置 8 および 10 の枠がその移動方向を逆変するため、誘導される交流の方向を逆変し、この交流は磁気装置の同一相対位置に対しては同一絶対値をとり、従来の多極回転交流機と同じ連続的に変化する正弦波交流となる。

磁束通路断面が移動距離  $X$  の関数として正弦波状に変化する時、磁束ならびに起電力の変化が、進路  $L$  の長さ上で交流機（機関および磁気装置）の線速度が変化するため、時間の関数として正弦波状に変化しない場合に、この非正弦波状変化は死点近くの  $1/2$  進路部分にのみ起る。

かかる欠点を除去するため、本発明において磁束および起電力の波形を時間の関数として正弦波状とするため、励磁線輪21の附勢電流の強さを、線速度とは反対方向に変化せしめる。

これがため適当な切換装置によつて励磁線輪21の口出タップに附勢電源を接続する。この切換装置は集電環を分布し、その適当な表面に附勢電源を接続して構成することができる。また抵抗器の摺動腕を磁気装置8および10の枠に接続し、この摺動腕を枠に平行に死点近くの1/4進路領域内を延長する固定抵抗線輪にあて、この線輪の巻回ピッチを、上記領域における速度曲線の速度に相応して変化せしめて構成することができる。

次に励磁線輪21の附勢電流に及ぼす干渉作用を防止して出力電流を時間の関数として正弦波状に変化せしめるための本発明線形熱磁交流機他の例を、第4および5図について説明する。本例では2サイクル4ピストン型タンデム機関を利用し、機関および磁気装置の線速度を、曲線の中間半部(第4c図に示す曲線の $a_1$   $b_1$ 部)ではほぼ一定とし、死点の直ぐ近くの2/4部分で甚だしく変化せしめる。

本例では上述した型の2個のタンデム機関1<sub>1</sub>、2<sub>1</sub>および1<sub>2</sub>、2<sub>2</sub>を互に平行に配設し、上述した同期装置によつて互に進路の1/2すなわちL/2だけ位相外れとする。本例においても同期装置としてクランク軸を用いる。ただし本例ではクランク軸に4個のクランクピンを設け、一方のクランクピン $o_1$ および $n_1$ を連杆12<sub>1</sub>および13<sub>1</sub>を介してそれぞれ枠10<sub>1</sub>および8<sub>1</sub>を有する機関1<sub>1</sub>、2<sub>1</sub>の外側および内側ピストンに連結し、他方のクランクピン $o_2$ および $n_2$ を連杆12<sub>2</sub>および13<sub>2</sub>を介してそれぞれ枠10<sub>2</sub>および8<sub>2</sub>を有する機関1<sub>2</sub>、2<sub>2</sub>の外側および内側ピストンに連結し、クランクピン $o_1$ および $n_1$ を直径的に対向させ、同じく直径的に対向するクランクピン $o_2$ および $n_2$ に対し直角を成してクランク軸上に配設する。第4b図に明示したように機関1<sub>1</sub>、2<sub>1</sub>の各側に磁極片20<sub>1</sub>(誘導線輪21および誘導子22を具える)を配設し、枠8<sub>1</sub>および10<sub>1</sub>と共働せしめる。同様に機関1<sub>2</sub>、2<sub>2</sub>の各側に磁極片20<sub>2</sub>(誘導線輪21および出力差線22を具える)を配設し、枠8<sub>2</sub>および10<sub>2</sub>と共働せしめる。

両機関がその全移動距離の1/2だけ互に位相外れにあるため、移動磁気装置は全移動距離L(第4c図)にわたり一定速度にて作動するものと考えることができる。その理由はこれら移動磁気装置の1個が機関の1個により駆動され、移動距離の直線部分 $a_1 \sim b_1$ にわたり専ら作動し、移動磁気装置の他のものが他の機関により駆動され、上記移動距離の補足直線部分 $b_1 \sim a_2$ にわたり専ら作動し得るためである。

本例交流機の作動を第5図につき説明する。第5図においては5Bおよび5Cに第2図の場合と同様の線図を示す。5Bは磁極片20<sub>1</sub>と、実線にて示した枠8<sub>1</sub>および鎖線にて示した枠10<sub>1</sub>とに関するもので、5Cは磁極片20<sub>2</sub>と、点線にて示した枠8<sub>2</sub>および鎖線にて示した枠10<sub>2</sub>とに関するものである。5Bおよび5Cと、速度曲線5Dおよび5Eとは何れも真の軸線方向における幾何学位置にある場合を示した。

前例と同様に本例においても以下の条件を適用することができる。

磁極片の高さを $2(h+e)=L$ なる関係式によつてきめる。

同一組の磁極片のピッチ、すなわちこれら磁極片中心間の距離は2Lに等しい。

2組の磁極片20<sub>1</sub>および20<sub>2</sub>を互に全移動距離の1/2すなわちL/2だけ軸線方向にずらせる。

枠8および10の全領域24の高さは全移動距離の1/2すなわちL/2に等しい。

順次の両全領域を離間する空白領域24aの高さは、前記全領域の高さの3倍、すなわち3L/2に等しい。

以上の条件はすべて満足される、すなわち第5図に示すように。

一方においては、機関1<sub>1</sub>、2<sub>1</sub>の $a_1$ から $b_1$ に至る移動中においてのみ、枠8<sub>1</sub>および10<sub>1</sub>によつて磁極片20<sub>1</sub>に、磁束変化 $s_1$ 、 $t_1$ 、 $v_1$ が発生し、この磁束変化は時間の関数として正弦波状に変化する。その理由は速度がこの移動距離にわたり一定であるためである。

他方においては、機関1<sub>2</sub>、2<sub>2</sub>の $b_1$ から $a_2$ に至る移動中においてのみ、枠8<sub>2</sub>および10<sub>2</sub>によつて磁極片20<sub>2</sub>に、磁束変化 $v_2$ 、 $t_2$ 、 $s_2$ が発生し、この磁束変化は時間の関数として正弦波状に変化する。その理由は速度がこの移動

距離にわたり一定であるためである。

最後に、両周期  $s_1$ 、 $t_1$ 、 $v_1$  および  $v_2$ 、 $t_2$ 、 $s_2$  は互に厳密に連続する。その理由は2組の磁極片  $20_1$  および  $20_2$  が互に全移動距離の  $\frac{1}{2}$  すなわち  $L/2$  だけ軸線方向においてずれて5 いるためである。

この結果、移動磁石装置が前進する度毎にかつ後退する度毎に電機子電流が2回交番し、従つてこの電流の周波数は両機関のサイクル数の4倍となる。

機関の同一軸面上に位置する磁極片全部において、上述した何れの例においても、誘導された電機子電流は互に同相であるため、出力差線22は、並列接続線輪として作用する。多相電流を発生するためには、交流機に所要相数と同数の磁極片20 15 を設ければよい。位相外れは、枠8および10群を機関に対し軸線方向にずらせるかあるいはまた界磁磁石群を軸線方向においてずらせ、枠対を互に同相の儘としておくことによつて起させることができる。これがため2相電流を発生させる場合には互に直交する軸面  $XX'$  および  $YY'$  (第1a 図) 上に位置する磁極片組  $20b$  および  $20a$  を、 $\pi/2$  の位相外れに相当する  $L/8$  だけ軸線方向にずらせばよい。

2機関シリンダのタンデム配置は、これらシリンダ間に1サイクルだけ位相外れをもたせて2サイクル配置とするために、同じ力を機関運転の同一サイクルの互に反対な2個の延長中に、磁気装置に伝達し得る利点がある。これがためかかるタンデム配置の1シリンダ内における圧縮行程を、 30 他方の機関シリンダ内における膨張行程から直接取出すことができ、はずみ車14に何等運動エネルギーを蓄える必要がなく、はずみ車14は慣性が小さいものとしてすることができる。これがため磁気装置の速度の変化は、上記磁気装置の質量、原動力および瞬時抵抗のみの関数として変化する。これがため両磁気装置の互に反対な運動を連繋する運動素子(リンク12および13とクランク軸)は、摩擦差または抵抗差あるいは両機関に供給される燃料送給量の不規則差によつて生ずる種類の 40 極めて小さな力を伝達するだけで足りる(他に第1aおよび8図に示す連結軸qによつて駆動する後述する補助装置によつて吸収されるエネルギーをも伝達する必要がある)。

機関1および2のおおのとおの、その互に対向する両ピストンとの間のバルブ作用は、2サイクル等流掃気ピストンの場合のように、ピストンの外向移動領域において、ピストンそれ自体によつて開かれる口によつて適宜に行なうことができる。燃焼空気を送給する場合には、燃焼空気口を、大気(または送風機関の場合には過給機の吐出側)と連通する開口25(第1図)の形態とする。また吐出口は排気マニホールド(またはターボチャージャのタービンの吸込側)と連通する開口27(第1図)の形態とする。

燃料はインセクタ29<sub>1</sub> および29<sub>2</sub> (第1図)を用いて普通的手段で送給する。すなわちインセクタ29<sub>1</sub> および29<sub>2</sub> によつて、軸q(第1a 図)によつて駆動されるポンプからのインパルスを紹介するかあるいはポンプによつて蓄勢されるアツキウムレータから制御弁のオリフィスを横切る排気を介して燃料を送給する。

冷却剤を循環するための補助装置(ポンプ、ファン)ならびに潤滑剤を循環するための補助装置はすべて軸qによつて制御することができる。例えば第8図に示すように磁極片20の励磁線輪21の附勢電流を発生するための発電機31を、クランク軸qによつて駆動することができる。

上述した2例(第1~6図)によつて得られる電氣的周波数は、機関のサイクル数の4倍である。しかしある種の用途に対しては交流機電力を、一方においてはピストンの線速度によつて制限し(ピストンの線速度は技術的に制限される)、他方においては使用する標準周波数によつて制限する(例えば50c/sは最も一般に用いられる標準幹線回路周波数である)。

例えば375r.p.m(線速度8m/secに相当する)で運転する64cm行程の2タンデム機関を用いて2500KWの交流を得る場合には、50c/s 標準周波数によると、1行程当り4サイクル、すなわち1エンジンサイクル当り8サイクルを必要とする。

この結果を得るための例を第7図について説明する。本例においても、上述した2番目の例の場合のように、2個のタンデム機関を設け、その一方を少なくとも一組の磁極片  $T_1$  と第1組の枠8<sub>1</sub> および10<sub>1</sub> を介して共働させ、他方を少なくとも一組の磁極片  $T_2$  と第2組の枠8<sub>2</sub> および10<sub>2</sub>

11

を介して共働させる。

本例においても下記の条件を満足すべきである。

磁極片の高さを前例の場合の高さの $\frac{1}{2}$ とし、

$2(h+e) = L/2$ なる関係式によつてきめる。

同一組の磁極片のピッチを $3L/2$ に等しくする。

2組の磁極片 $T_1$  および $T_2$  を軸線方向において互に全移動距離の $\frac{1}{2}$ すなわち $L/2$ だけずらせる。

枠8の場合、2個の磁路部分24相互間に空白部分24aを介在させ、磁路部分全部の高さを同一とし、 $h+e = L/4$ に等しくする。

枠10の場合、高さが $L/4$ の2個の磁路部分24相互間に空白領域24aを介在させ、空白領域24aの高さをむく領域24の高さ $L/4$ の5倍、すなわち $5L/4$ とする。

本例によればこれらの諸条件を満足させることができる、すなわち第7図に示すように。

一方において一方の機関が一定速度にて全移動距離の $\frac{1}{2}$ すなわち $a_1$ 、 $b_1$ にわたり移動する間のみ、枠8<sub>1</sub> および10<sub>1</sub>によつて磁極片 $T_1$ にて磁束を0.1~0.5(第7A図)にわたり2サイクルだけ変化せしめ、この変化は時間の関数として正弦波状に変化する。

他方において他方の機関が一定速度にて全移動距離の $\frac{1}{2}$ すなわち $b_1$ 、 $a_2$ にわたり移動する間のみ、枠8<sub>2</sub> および10<sub>2</sub>によつて磁極片 $T_2$ にて磁束を0.5~0.8'(第7A図)にわたり他の2サイクルだけ変化せしめ、この変化もまた時間の関数として正弦波状に変化する。

最後に0.1~0.5に至るサイクルと、0.5~0.8'に至るサイクルとが互に完全に連続する。その理由は磁極片 $T_1$  および $T_2$  を $L/2$ だけ軸線方向においてずらせたためである。

上述した所から明らかなように、前進行程の度毎にかつ後退行程の度毎に、電機子は4サイクル交流を発生し、その周波数は機関のサイクル数の8倍である。

また自由ピストン機関の場合と同様に、起動は高圧縮空気を機関シリンダ内に直接圧送することによつて行なうことができるが、熱磁交流機を単一機体内に収納し得るようにするため、連鎖リンクを用いて起動するのが好適である。

これがため第8図に示すように、軸qに補助はずみ車32を摺動自在に装着し、かつ軸qの周り

12

を自由に回転し得るようにする。はずみ車32には磁気素子33を取付け、これに励磁線輪34を巻き、この励磁線輪34に外部電源35から電流を供給する。外部電源35と励磁線輪34との間に加減抵抗器36を接続し、これによつて励磁線輪34に供給する励磁電流を制御する。はずみ車32の周縁に歯車を形成してこれを他の歯車38に啮合され、歯車38を歯車装置を介してクランク・ハンドルに連結するかあるいはまた動力計31のような補助電動機に連結し、この補助電動機を軸qによつて他のはずみ車14を介して駆動せしめる。交流機を起動する場合には、はずみ車32を、充分な運動エネルギーを発生する程度の適当な速度にて回転せしめ、加減抵抗器36を摺動してはずみ車32と、はずみ車14とを徐々に磁氣的に連結せしめる。これがため軸qの運動が機関に伝達され、両はずみ車の蓄積エネルギーによつて最初の圧縮行程を達成すると共に、シリンダ内に燃料を注入せしめることができる。

上述した線形熱磁交流機はその諸部品を単一機体内に収納することができ、熱機関および回転交流機の代りに用いることができ、伝動装置は軽量にして簡単な連鎖リンク素子をもつて構成することができ、伝達すべき動力は極めて小さくてすむ。この動力は補助装置が必要とするものならびにタンデム連結熱機関の2個の素子間に介在する僅かな不規則の動力差が必要とするものである。

本発明は上述した例にのみ限定されず、特に3相交流、6相交流その他任意相数の交流発生用に適用することができる。

本発明の実施態様を要約すると次の通りである。

- (1) 特許請求の範囲記載の装置において、前記磁性部材の少くとも一方に2個の磁性領域を形成し、該両磁性領域相互を、その透磁率よりも小さい透磁率を有する領域によつて前記往復動の方向において離間せしめる。
- (2) 上記第1項記載の装置において、前記交流機に複数の磁路を設け、これら磁路を前記往復動の方向に順次に配列し、かつこれら磁路には前記磁性領域を有する前記両磁性部材を共通に配設する。
- (3) 特許請求の範囲記載の装置において、前記磁石に2個の空隙を形成し、これら空隙内において前記磁性部材を同時に往復動し得るようにし



13

かつ前記空隙相互を該往復動の方向において離間する。

- (4) 上記第3項記載の装置において、前記磁石に溝を形成し、該溝内に前記交流機の固定子を収納し、前記溝によつて前記磁石を互に平行な2個の磁束枝路に分離し、これら両枝路にそれぞれ前記空隙の1個を形成する。
- (5) 上記第4項記載の装置において、前記磁石を、前記往復動の方向において、前記枝路および前記溝の何れか一方の長さの和が、前記往復動の行程の $\frac{1}{2}$ に等しくなるように構成する。
- (6) 特許請求の範囲記載の多相交流発生装置において、相数と同一数の前記交流機を設け、前記磁性部材に対する前記交流機の前記磁路の位置を互に相違させて、前記位相間に位相差を生ぜしめる。
- (7) 特許請求の範囲記載の装置に、前記連結装置に連結され、前記磁性部材を往復動せしめるための駆動装置を設ける。
- (8) 上記第7項記載の装置において、前記駆動装置として熱機関を用いる。
- (9) 上記第8項記載の装置において前記機関として前記磁性部材に各別に連結した互に対向する2個のピストンを有する2サイクル機関を用いる。
- (10) 上記第8項記載の装置において、前記機関として4ピストン2サイクルタンデム機関を用い、ピストンを互に対向する対に配設し、共駆関係にあるピストン対を前記磁性部材に各別に連結する。
- (11) 上記第10項記載の装置において、前記連結装置として、前記ピストン対および前記磁性部材の移動を互に同期化するための同期装置を用いる。
- (12) 上記第11項記載の装置において、前記同期装置としてクランク軸と、該クランク軸の周りに互に180°だけずらせたリンクとを用いる。
- (13) 上記第12項記載の装置に、前記クランク軸に連結した慣性の小さなはずみ車と、該はずみ車に連結した補助装置とを設ける。
- (14) 上記第7～13項記載の装置において、前記連結装置に前記機関のピストンを同期化する装置を設け、該同期装置を電磁クラッチを介して慣性の大きな遊転はずみ車に連結し得るよう

14

- にし、該遊転はずみ車を起動器と共働せしめる。
- (15) 特許請求の範囲ならびに上記第1～14項記載の装置に、励磁用発電機と、前記磁石の界磁線輪と、補正用切換装置とを設け、該切換装置によつて前記励磁用発電機を前記界磁線輪に接続し、前記電流の大きさを、前記磁性部材の瞬時速度の関数として変化せしめ、前記磁性部材の前記速度の変化の関数として変化する前記電流の変化を補正する。
  - (16) 上記第15項記載の装置において、補正用切換装置として加減抵抗器を用い、その摺動腕を前記磁性部材に接続し、該加減抵抗器を前記磁性部材に平行に延長する2個の固定抵抗線輪に作用せしめる。
  - (17) 上記第16項記載の装置において、前記固定抵抗線輪の巻回のピッチを、前記固定抵抗線輪の長さに沿い変化せしめる。
  - (18) 上記第10～14項記載の装置に、2個の4ピストン、2サイクルタンデム機関組を設け、これら機関組のピストンを互に対向する対とし、他に同期装置を設け、該同期装置によつて前記機関を同期化してそのピストンの全行程の $\frac{1}{2}$ だけ位相外れて作動せしめ、前記交流機の2個によつて設定する前記磁性部材の2対を前記タンデム機関組に各別に連結し、前記磁性部材により、その移動の各終端領域において、前記磁路の磁気抵抗をほぼ一定とする。
  - (19) 上記第4および18項記載の装置において、前記磁路を前記枝路および関連する溝の、前記往復動方向における長さの和が、前記往復動行程の $\frac{1}{2}$ に等しくなるように構成し、前記交流機の前記磁石相互を、前記行程の $\frac{1}{2}$ だけずらせる。
  - (20) 上記第4項および18項記載の装置において、前記磁路を、前記枝路と、関連する溝との、前記往復動方向における長さの和が、前記往復動行程の $\frac{1}{2}$ に等しくなるように構成し、前記両交流機の前記磁石相互を前記行程の $\frac{1}{2}$ だけずらせる。
  - (21) 上記第1～20項記載の装置において、前記磁性部材のおののに磁性領域を形成し、該磁性領域相互を空隙によつて離間し、前記磁性領域および空隙の隣接線を前記空隙から見て凹面とする。
  - (22) 上記第21項記載の装置において、前記隣

15

接線をV字状に形成する。

(23) 上記第4, 21および22項記載の装置において、前記磁性領域の、前記往復動方向に延長する縁の長さを、前記枝路の1個と、前記溝との、前記往復動方向における長さの和にほぼ等しくする。

(24) 上記第23項記載の装置において、前記磁性領域相互間の最小間隔を、前記縁の長さに等しいかまたはその倍数とする。

(25) 特許請求の範囲ならびに上記第1~24項記載の装置において、往復動を直線往復動とする。

(26) 上記第25項記載の装置において、前記、駆動装置として熱機関を用い、そのピストンを同軸的に移動し得るようにし、前記磁性部材を該ピストンに沿い、これと平行に直線運動し得るように装着する。

#### ⑤特許請求の範囲

1 第1のシリンダと、該第1のシリンダ内にあつて、両ピストン間に第1燃焼室を画成する第1ピストン対と、第2のシリンダと、該第2のシ

16

リンダ内にあつて両ピストン間に第2燃焼室を画成する第2ピストン対とを有する少くとも1個のタンドム対向ピストン型機関と；

前記各ピストン対の一方のピストンを互に連繋して該両ピストンを同一方向に同時に移動せしめる第1移動部材と、前記各ピストン対の他方のピストンを互に連繋して該両ピストンを同一方向に同時に移動せしめる第2移動部材と；

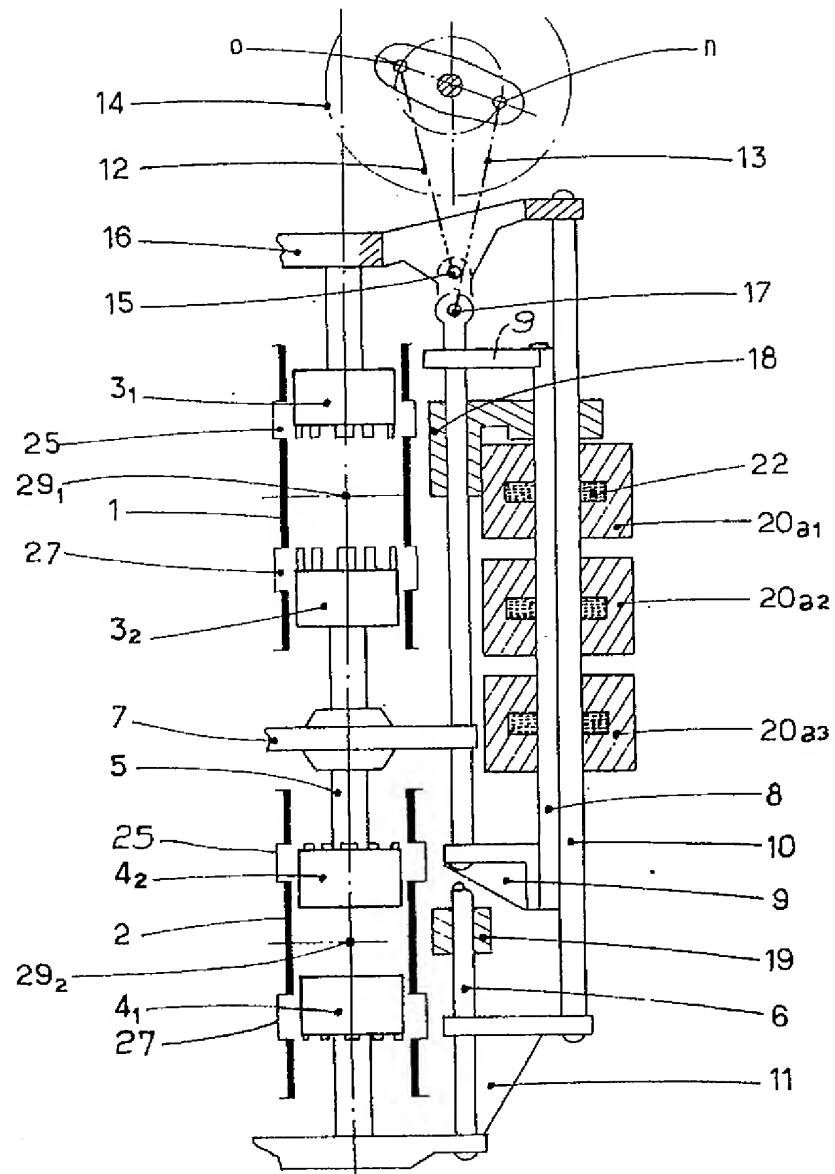
直径的に対向するクランクピンを有するクランク軸と；

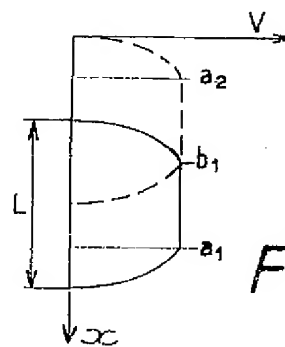
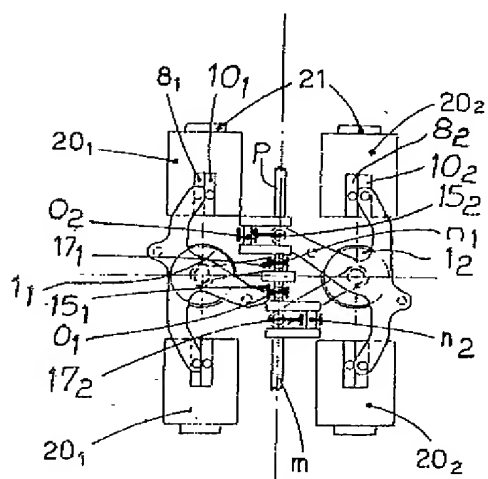
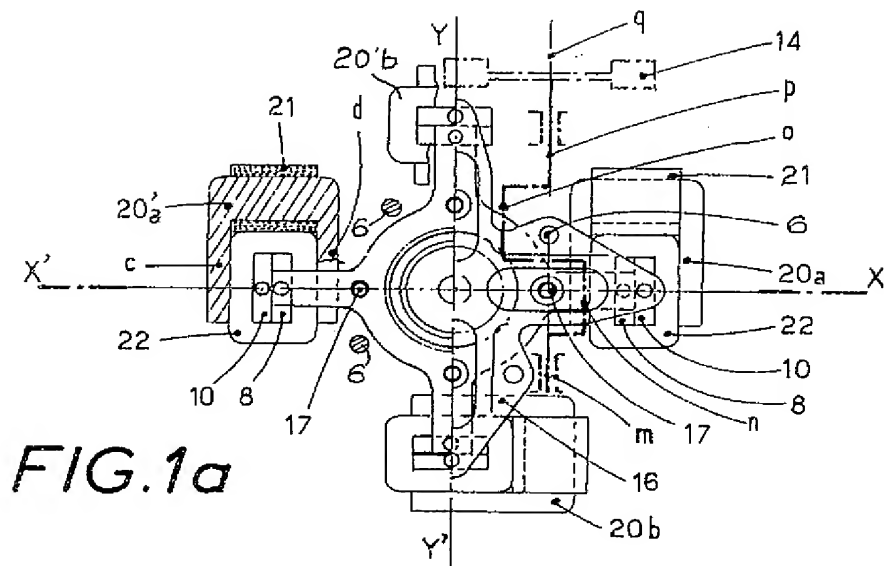
該クランクピンを前記第1および第2移動部材にそれぞれ連繋して前記両移動部材を互に反対方向に往復動せしめるリンクと；

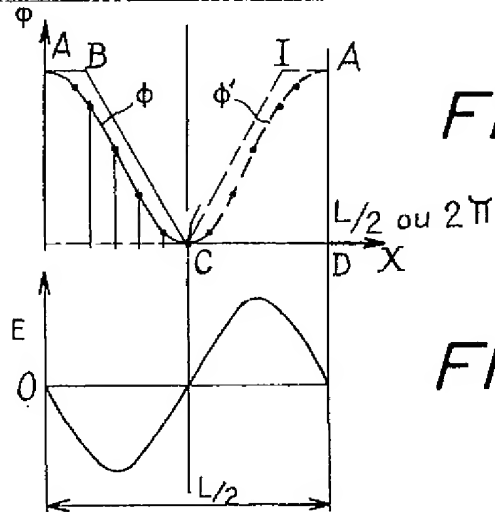
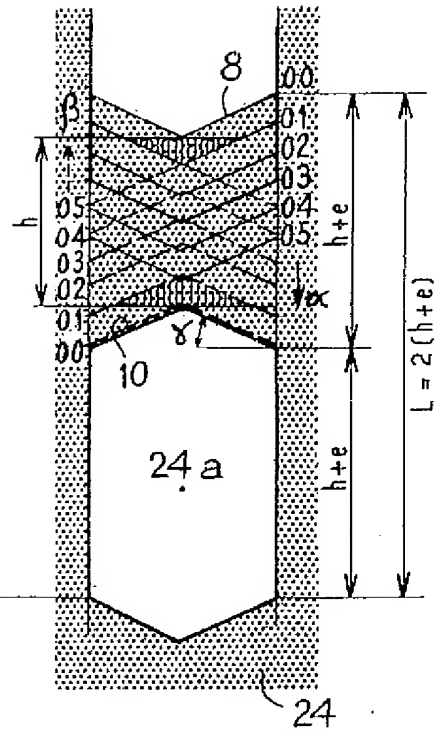
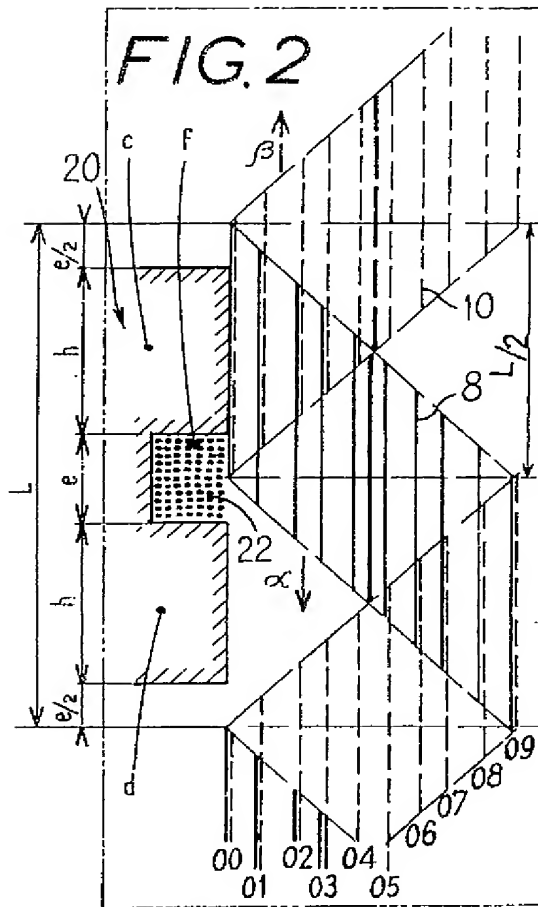
空隙を有する磁路を画成する磁極片、励磁線輪および磁極片の空隙内に密着した出力巻線を具える少なく共1個の固定子と；

該空隙内に往復動自在に装着され、各々前記両移動部材に別個に駆動連結され、前記両移動部材によつて往復動せしめられる1対の有孔磁性材料棒とを具えることを特徴とする交流発生装置。

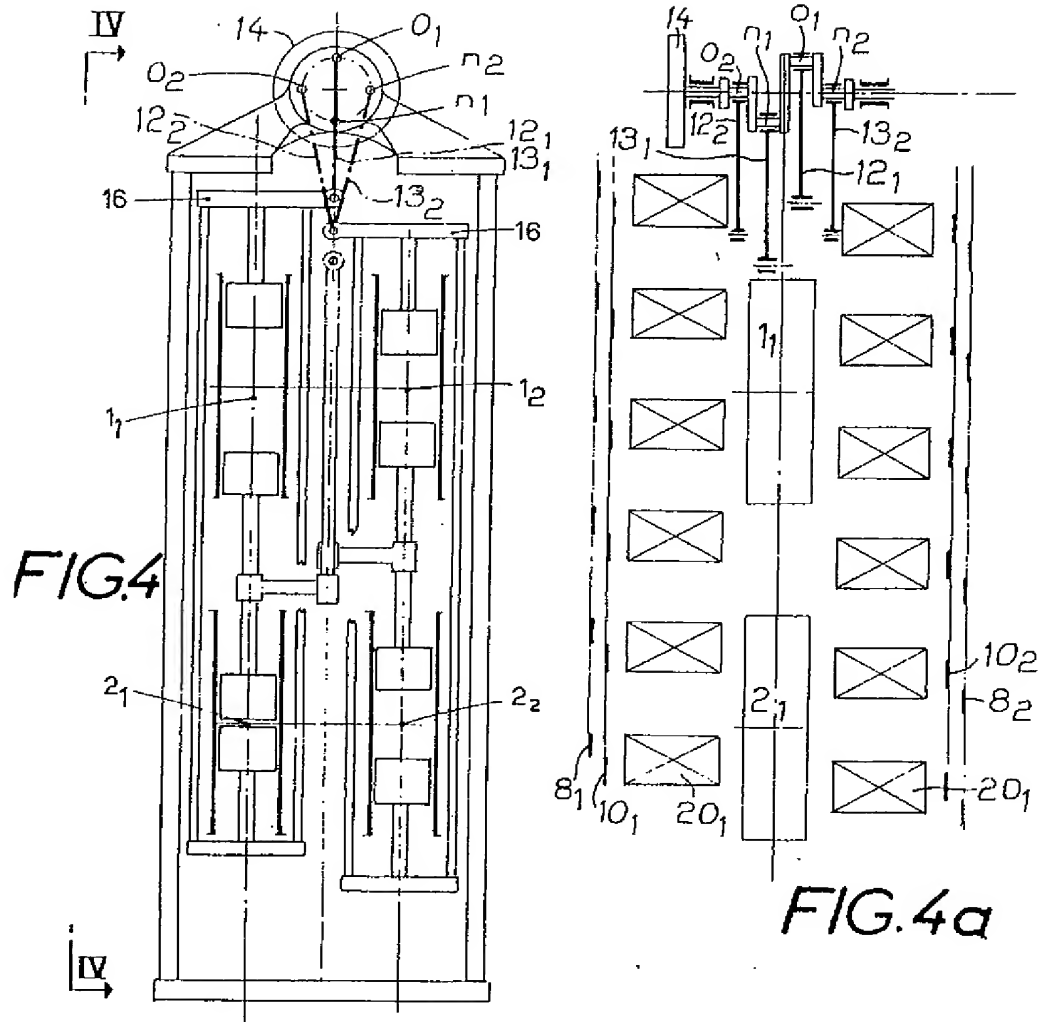








**FIG. 3a**



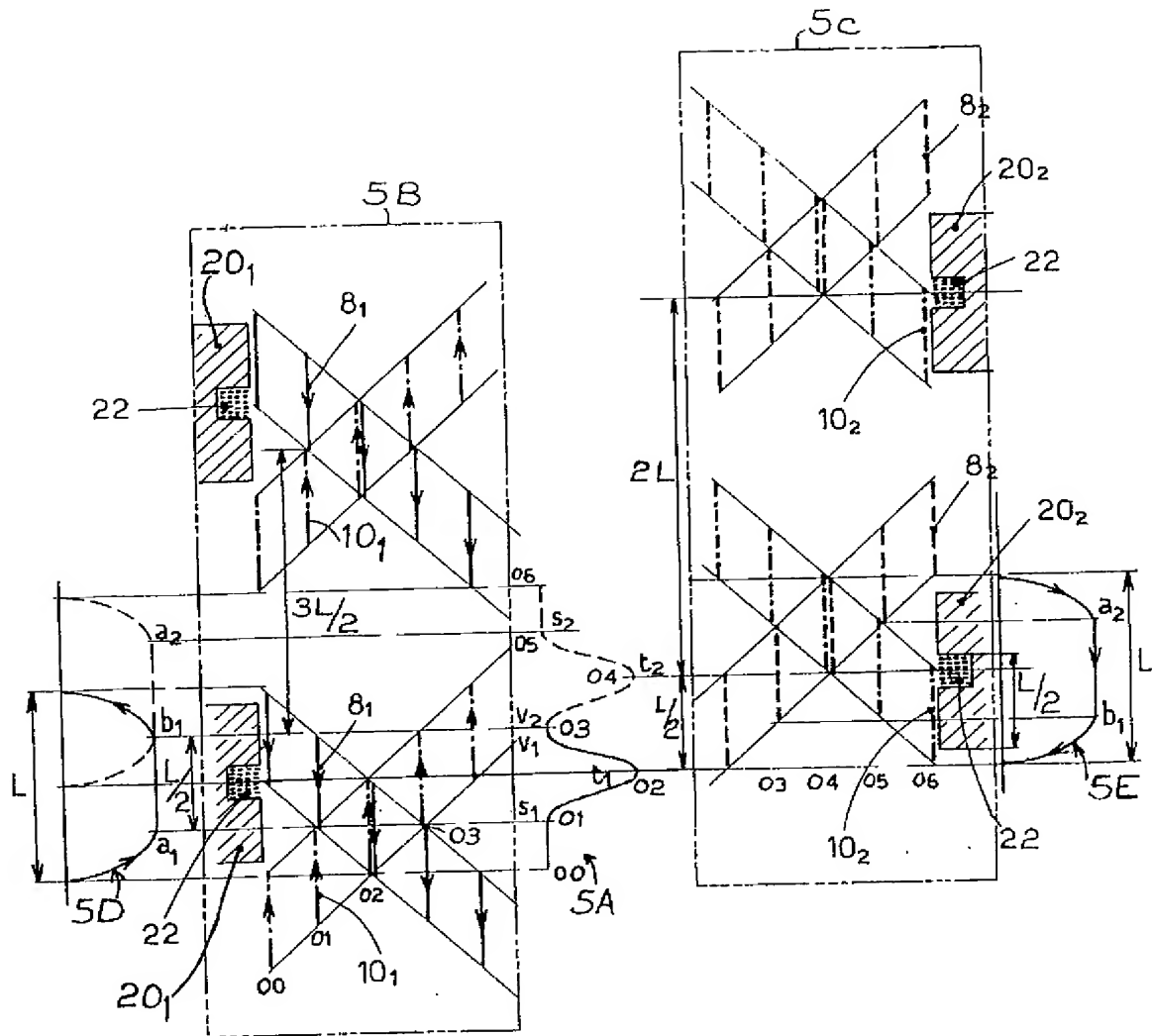


FIG. 5

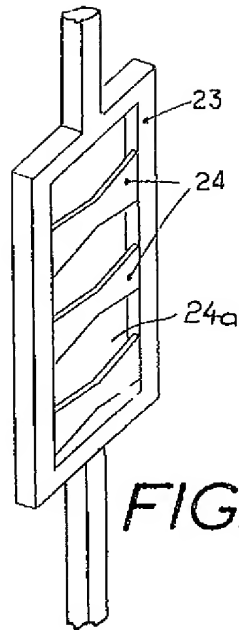


FIG. 6

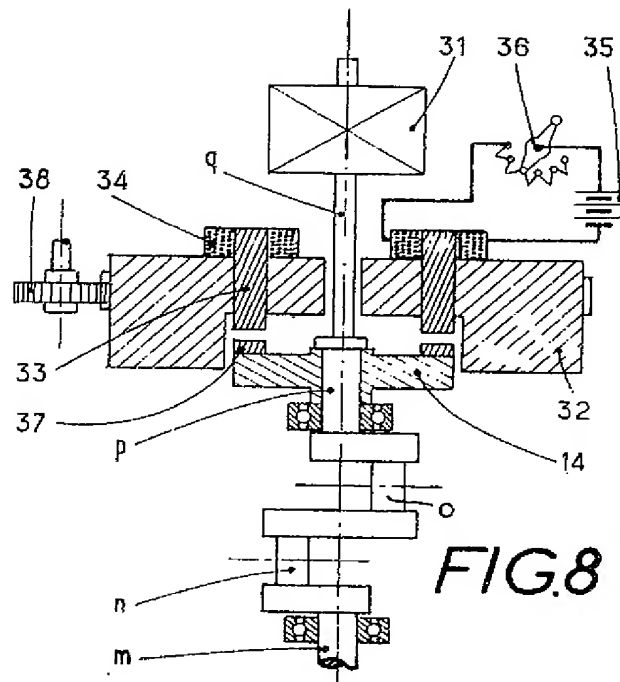


FIG. 8

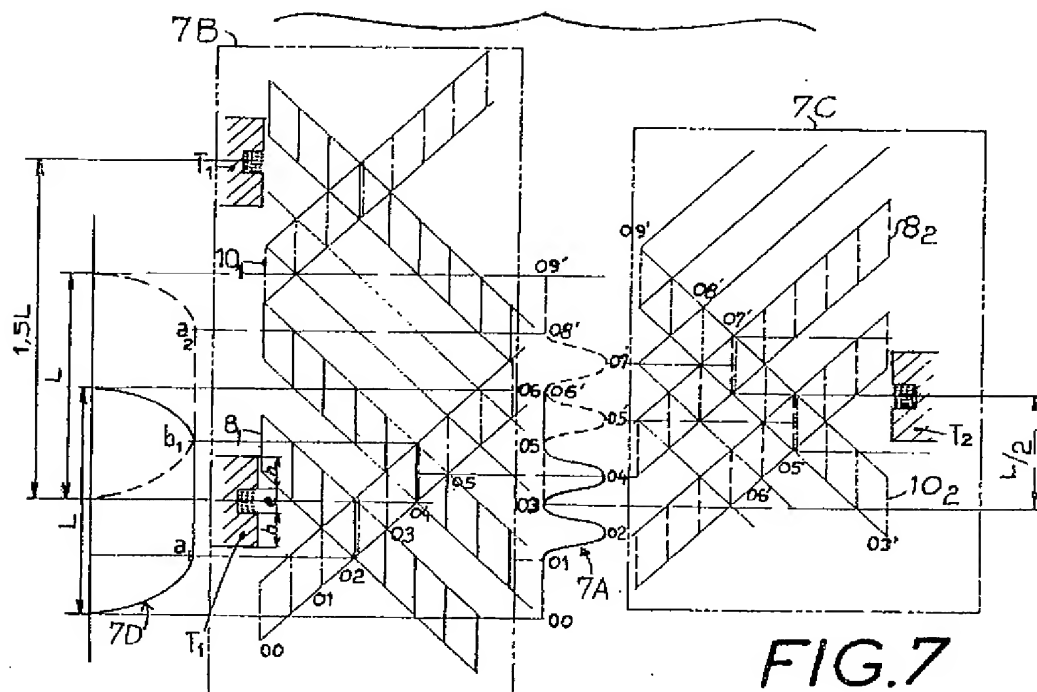


FIG.7